

## Hybrid electric hotplate

<b>Veröffentlichungsnummer:</b>	DE19814949
<b>Veröffentlichungsdatum:</b>	1998-11-12
<b>Erfinder:</b>	GEHRKE BERND (DE)
<b>Anmelder:</b>	AEG HAUSGERÄTE GMBH (DE)
<b>Klassifikation:</b>	
- Internationale:	H05B6/12; H05B3/74; H05B3/68
- Europäische:	H05B3/74R; H05B6/12
<b>Anmeldenummer:</b>	DE19981014949 19980403
<b>Prioritätsnummer(n):</b>	DE19981014949 19980403; DE19971019500 19970507

**Report a data error here**

### Zusammenfassung von DE19814949

The electric hotplate, or hob, has flat form heating elements for each cooking position. One heating element comprises a spiral (5) and is connected to an inductive power supply which provides a time variable electric field while the resistive heating element is connected to a power supply which provides a controlled current. The cooking process uses both heating methods e.g. inductive heating for a rapid warm-up and resistive heating for simmering. The flat form heating elements are made of metal foil and are applied to one surface of the support plate by adhesive. The two elements can be made in one piece or in separate section. The heating elements are covered with a protective layer.

Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 198 14 949 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
H 05 B 6/12  
H 05 B 3/74  
H 05 B 3/68

⑯ Innere Priorität:  
197 19 500.8 07. 05. 97

⑯ Anmelder:  
AEG Hausgeräte GmbH, 90429 Nürnberg, DE

⑯ Erfinder:  
Gehrke, Bernd, 91338 Igensdorf, DE

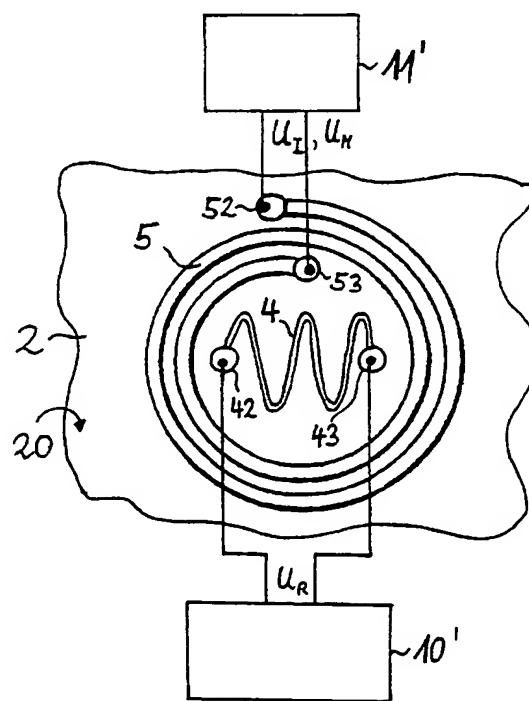
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Gareinrichtung mit Induktionsbeheizung und Widerstandsbeheizung

⑯ Die Gareinrichtung umfaßt eine Induktionsstruktur (3), die von einem Induktionsgenerator induktiv beheizt wird, und eine Widerstandsstruktur (4), die von einem Heizgenerator (10) widerstandsbeheizt wird. Beide Strukturen (3, 4) sind auf einer Oberfläche (20) eines Trägerkörpers (2) angeordnet.

Vorteile: schnelles Aufheizen (Ankochen) durch Induktion und Fortkochen durch Widerstandsbeheizung mit besserem Wirkungsgrad möglich.



DE 198 14 949 A 1

DE 198 14 949 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gareinrichtung.

Es sind Induktionskochstellen bekannt mit einer Kochstellenplatte zum Aufstellen eines Kochbehälters und einer oder mehreren unter der Kochstellenplatte angeordneten Induktionsspulen zum induktiven Erhitzen des Behälters. Die Kochstellenplatte und die Induktionsspulen sind voneinander getrennte Bauteile. Die Induktionsspulen sind aus einem im allgemeinen mehrdrähtigen Spulenleiter gewickelt und in der Regel einlagige Flachspulen (EP-A-0 380 030, EP-A-0 722 261).

Aus DE-C-38 17 438 ist ein Induktionskochfeld bekannt mit einer Kochstellenplatte aus Kunststoff, in die eine Induktionsspule und eine Kühlslange einer Flüssigkeitskühlung gemeinsam als flache Spirale eingegossen sind. Der Induktionsspulenleiter ist aus einem Kupfergewebeeschlauch gebildet, der auf die aus elektrisch isolierenden Material bestehende Kühlslange aufgezogen ist.

Aus EP-A-0 069 298 ist eine Elektrokochplatte bekannt mit einem flachen Kochplattenkörper aus Keramik, an dessen Unterseite eine mäanderförmig strukturierte Schicht aus Widerstandsmaterial aufgebracht ist. Diese Widerstandsschicht wird mit einem elektrischen Strom erhitzt zum Beheizen des Kochplattenkörpers.

Aus WO 96/09738 ist eine widerstandsbeheizte Kochstelle bekannt mit einer Kochplatte aus einem elektrisch isolierenden Keramikträger als Wärmesenke, an dessen Unterseite eine mäanderförmige Widerstandsstruktur zum direkten elektrischen Beheizen des Keramikträgers angeordnet ist. Die Widerstandsstruktur ist in dieser bekannten Ausführungsform entweder auf den Keramikträger aufgedampft oder aufgesputtert oder als vorgefertigte, gestanzte Metallfolie an den Keramikträger mit einer Anpreßplatte angepreßt. Der Keramikträger besteht aus einer Siliciumnitrid-Keramik oder einer Siliciumcarbid-Keramik.

CB-A-2 079 119 offenbart ein Induktionskochfeld mit einer Glasplatte auf die drei Induktionsspulen aus elektrisch leitendem Material aufgeklebt sind.

In US-A-3,843,857 ist ein Induktionskochfeld offenbart mit einer Kochfeldplatte aus Keramik oder Glas, an deren Unterseite eine Induktionsspule aufgedrückt oder aufgeklebt ist. An die Induktionsspule wird ein gepulster Gleichstrom eines entsprechenden Generators gelegt.

Aus US-A-5,369,249 schließlich ist eine Induktionsheizung für ein Induktionskochfeld bekannt mit einer Keramikplatte und einer auf der Keramikplatte aufgebrachten und durch Photolithographie strukturierten Kupferspulenstruktur, an deren zwei Anschlüsse ein Hochfrequenzfeld eines HF-Generators angelegt wird.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine besondere Gareinrichtung und ein Herstellverfahren für eine besondere Gareinrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 23.

Die Gareinrichtung gemäß Anspruch 1 umfaßt

- wenigstens einen Trägerkörper,
- wenigstens eine auf einer Oberfläche des Trägerkörpers angeordnete und in Form einer Spirale oder Spule mit wenigstens einer Windung ausgebildete Induktionsstruktur,
- wenigstens eine auf der Oberfläche des Trägerkörpers und von der Induktionsstruktur beabstandet angeordnete Widerstandsstruktur,
- einen mit der Widerstandsstruktur elektrisch verbindbaren Heizgenerator zum Erzeugen von zum Garen verwendbarer Joulescher Verlustwärme in der Wi-

derstandsstruktur durch Anlegen einer elektrischen Heizspannung an die Widerstandsstruktur und

e) einen mit der Induktionsstruktur elektrisch verbindbaren Induktionsgenerator zum Erzeugen eines magnetischen Induktionswechselfeldes um die Induktionsstruktur durch Anlegen einer elektrischen Wechselspannung an die Induktionsstruktur.

Unter Gareinrichtung wird eine Einrichtung zum Garen von Gargut wie Lebensmitteln und Speisen verstanden. Garen umfaßt alle Formen der thermischen Zubereitung von Lebensmitteln und Speisen, beispielsweise Kochen, Bakken, Braten, Schmoren, Dünsten, Trocknen oder auch Auftauern von Speisen, um nur einige zu nennen. Unter einer elektrischen Wechselspannung wird jede zeitlich veränderliche elektrische Spannung verstanden. Unter einem magnetischen Induktionswechselfeld wird im Zusammenhang mit einer Gareinrichtung eine zeitlich veränderliche und im allgemeinen ortsabhängige (vektorielle) magnetische Induktion verstanden, die in einem elektrischen Leiter, beispielsweise einem Kochtopf oder sonstigen Gargutträger, Wirbelströme erzeugen kann, wodurch dieser Leiter erhitzt wird. Das Induktionswechselfeld wird selbst durch die Wechselspannung erzeugt, die an die Induktionsstruktur angelegt wird, so daß ein zeitlich veränderlicher elektrischer Strom durch die Induktionsstruktur fließt.

Mit der Erfindung wird also eine Universalgareinrichtung geschaffen, die die Vorteile des induktiven Garens, insbesondere das schnelle Aufheizen und das zuverlässige Garen auch bei schlechten Gargutträgerböden, und die Vorteile des Widerstandsgarens (elektrische Direktbeheizung, Widerstandsbeheizung), insbesondere dessen besserer Wirkungsgrad bei Fortkochvorgängen und das zuverlässige Garen auch bei nicht ferromagnetischen Gargutträgern, in sich vereint. So kann beispielsweise die Induktionsheizung und gegebenenfalls zusätzlich die Widerstandsheizung benutzt werden, wenn hohe Heizleistungen erwünscht sind, beispielsweise zu Beginn eines Garvorganges zum schnelleren Aufheizen. Andererseits kann aber auch zumindest während einer bestimmten Phase eines Garvorganges nur eine Heizungsart verwendet werden, beispielsweise beim Fortgaren nur die energieeffizientere Widerstandsheizung oder bei schlechten Böden der Gargutbehälter nur die Induktionsheizung.

Das Verfahren zum Herstellen einer Gareinrichtung gemäß Anspruch 23 umfaßt die folgenden Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Trägerkörpers mit einer Oberfläche,
- Aufbringen einer in Form einer Spirale oder Spule mit wenigstens einer Windung ausgebildeten Induktionsstruktur (3) zum Erzeugen eines magnetischen Induktionsfeldes
- (B) auf die Oberfläche des Trägerkörpers,
- Aufbringen einer Widerstandsstruktur zum Erzeugen Joulescher Wärme auf die Oberfläche des Trägerkörpers.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Gareinrichtung und des Verfahrens zum Herstellen einer Gareinrichtung ergeben sich aus den vom Anspruch 1 bzw. Anspruch 23 jeweils abhängigen Ansprüchen.

Das Frequenzspektrum oder die Frequenz der Induktionswechselspannung liegt vorzugsweise höher als das bzw. die der Heizspannung. Bevorzugte Frequenzspektren sind für die Induktionswechselspannung der Mittelfrequenzbereich zwischen etwa 20 kHz und etwa 100 kHz und für die Heizspannung ein Niederfrequenzbereich unter 100 Hz, also der

Frequenzbereich, in dem üblicherweise die Netzspannungen (im allgemeinen 50 Hz oder 60 Hz) oder Gleichspannungen liegen.

Die wenigstens eine Widerstandsstruktur ist vorzugsweise mäanderförmig ausgebildet, um einen höheren elektrischen Widerstand und eine gleichmäßige Beheizung zu erreichen.

Die Widerstandstruktur und die Induktionsstruktur können aus einer gemeinsamen, entsprechend strukturierten Schicht oder Folie oder jeweils aus einer separaten, strukturierten Schicht oder Folie gebildet sein.

Vorzugsweise werden die Widerstandsstruktur und/oder die Induktionsstruktur an der Oberfläche des Trägerkörpers haftend, d. h. mit dem Trägerkörper durch Adhäsion (Adhäsionskräfte) verbunden, ausgebildet bzw. hergestellt. Dazu eignen sich insbesondere thermisches Aufdampfen, ein Sputterprozeß oder auch Aufdrucken der Schicht sowie ein Anpressen oder Aufkleben der Folie, wobei es zweckmäßig ist, für alle Strukturen dieselbe Prozeßtechnologie zu verwenden.

Die Widerstandsstruktur und/oder die Induktionsstruktur können aber auch durch einen vorgegebenen Anpreßdruck an der Oberfläche des Trägerkörpers gehalten sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Gareinrichtung besteht der Trägerkörper aus wärmeleitendem Material und weist eine von der genannten Oberfläche abgewandelte weitere Oberfläche auf, die unmittelbar gegenüberliegend zu der Widerstandsstruktur und der Induktionsstruktur als Aufstellfläche zum Aufstellen von Gargutträgern oder Gargutbehältern ausgebildet ist.

Der Trägerkörper kann in einer weiteren Ausführungsform auch aus mehreren Teilträgerkörpern zusammengesetzt sein, die jeweils einen Teil der Induktionsstruktur und/oder der Widerstandsstruktur tragen. Die einzelnen Teile der Induktionsstruktur bzw. Widerstandsstruktur sind dann elektrisch miteinander verbunden.

In einer besonderen Ausführungsform sind die Induktionsstruktur und/oder die Widerstandsstruktur mit einer Schutzschicht überzogen. Die Strukturen können dann auch direkt an der Aufstellfläche des Trägerkörpers angeordnet sein.

Der Trägerkörper besteht vorzugsweise zumindest an der Oberfläche, auf der die Induktionsstruktur und die Widerstandsstruktur angeordnet sind, aus elektrisch isolierendem Material und insbesondere aus einem Glas, einer Glaskeramik oder einer Keramik, insbesondere einer Siliciumnitrid-Keramik oder einer Siliciumcarbid-Keramik.

In einer vorteilhaften Weiterbildung werden zusätzliche Mittel zum Erfassen von Garprozeßgrößen wie Temperatur oder Vorhandensein von Gargutträgern vorgesehen. In einer ersten Ausführungsform wird die Induktionsstruktur und/oder die Widerstandsstruktur in einer Doppelfunktion auch als Sensor zum Messen einer Prozeßgröße beim Garen verwendet. Dazu wird die Struktur zusätzlich mit einer Meßeinrichtung verbunden, die die Struktur mit einer Meßspannung oder einem Meßstrom versorgt und aus der zugleich gemessenen Impedanz der die gewünschte Prozeßgröße bestimmt. Die Meßspannung liegt insbesondere in einem Hochfrequenzbereich oberhalb 100 kHz, vorzugsweise bei etwa 300 kHz. In einer zweiten Ausführungsform wird wenigstens eine zusätzliche Meßstruktur auf der Oberfläche des Trägerkörpers von der Induktionsstruktur und der Widerstandsstruktur beabstandet angeordnet und diese Meßstruktur zum Erfassen einer Prozeßgröße für einen Garprozeß mit einer Meßeinrichtung verbunden, die eine Meßspannung oder einen Meßstrom an die Meßstruktur anlegt und die Impedanz der Meßstruktur als Maß für die Prozeßgröße ermittelt. Beispielsweise kann die Induktivität oder Kapazi-

tät der Meßstruktur bzw. der Induktionsstruktur bzw. der Widerstandsstruktur als Maß dafür herangezogen werden, ob sich ein Gargutträger oder Gargutbehälter im Bereich des Trägerkörpers befindet oder nicht, oder der ohmische Widerstand der Meßstruktur bzw. der Induktionsstruktur bzw. der Widerstandsstruktur als Maß für eine Temperatur an dem Trägerkörper.

Zum Steuern des Garprozesses ist ferner vorzugsweise eine Steuereinrichtung vorgesehen, die beim Angaren (Aufheizen) nur die Induktionsstruktur mit der Induktionswechselspannung des Induktionsgenerators oder die Induktionsstruktur und die Widerstandsstruktur mit der Induktionswechselspannung des Induktionsgenerators bzw. der Heizspannung des Heizgenerators versorgt und nach Beendigung des Angarens zum Fortgaren nur die Widerstandsstruktur mit der Heizspannung des Heizgenerators versorgt. Dadurch werden die kürzere Ankochezeit (geringe thermische Trägheit) der Induktionsbeheizung beim Ankochen und die geringeren Verluste (höherer Wirkungsgrad) der Widerstandsbeheizung beim Fortkochen vorteilhaft ausgenutzt.

Die Steuereinrichtung versorgt in einer Weiterbildung die Induktionsstruktur mit der Induktionswechselspannung des Induktionsgenerators und/oder die Widerstandsstruktur mit der Heizspannung des Heizgenerators nur dann, wenn die Meßeinrichtung das Vorhandensein eines Gargutträgers oder Gargutbehälters erkannt hat.

In einer Ausführungsform als Mehrzonenkochstelle sind wenigstens eine Widerstandsstruktur und wenigstens eine Induktionsstruktur in zueinander wenigstens annähernd konzentrischen Teilzonen der Oberfläche des Trägerkörpers angeordnet. Vorzugsweise sind entweder in einer Innenzone eine Induktionsstruktur und in einer die Innenzone umgebenden äußeren Teilzone wenigstens eine Widerstandsstruktur oder in einem inneren Teilbereich eine erste Widerstandsstruktur, in einem äußeren Teilbereich eine zweite Widerstandsstruktur und in einem dazwischenliegenden mittleren Teilbereich eine Induktionsstruktur angeordnet. In beiden Fällen reicht die Induktionsstruktur nicht bis zum Rand der Kochzone, so daß Streufelder reduziert werden.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, in denen Ausführungsbeispiele einer Gareinrichtung jeweils schematisch dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gareinrichtung mit einer widerstandsbeheizten Innenzone und einer induktionsbeheizten Außenzone in einer Draufsicht.

Fig. 2 eine Gareinrichtung mit einer widerstandsbeheizten Innenzone und Außenzone und einer induktionsbeheizten Zwischenzone,

Fig. 3 eine Gareinrichtung mit einer induktionsbeheizten Innenzone und einer widerstandsbeheizten Außenzone sowie einer Meßstruktur,

Fig. 4 eine Gareinrichtung mit einer aus einer Metallschicht strukturierten Induktionsstruktur und Widerstandsstruktur auf einem Trägerkörper in einem Querschnitt, und

Fig. 5 eine Gareinrichtung mit einer aus einer Metallfolie gebildeten Induktionsstruktur und einer aus einer weiteren Metallfolie gebildeten Widerstandsstruktur auf einem Trägerkörper in einer Explosionsdarstellung in einem Querschnitt.

Einander entsprechende Teile sind in den Fig. 1 bis 5 mit denselben Bezugzeichen versehen.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Gareinrichtung mit einem vorzugsweise im wesentlichen plattenförmigen Trägerkörper (Substrat) 2, auf dessen erster Oberfläche 20 in einer Innenheizzone eine Widerstandstruktur 4 und in einer die Innenheizzone, beispielsweise konzentrisch, umschließenden Außenheizzone eine Induktionsstruktur 5

angeordnet sind. Die Innenheizzone und die Außenheizzone bilden vorzugsweise eine Kochzone oder Kochstelle. Insbesondere können an dem Trägerkörper 2 mehrere Kochzonen zum Aufstellen von Gargeschirr ausgebildet sein (Kochmulde, Kochfeld).

Die Widerstandsstruktur (Heizwiderstandselement) 4 ist zur Widerstandsbeheizung des Trägerkörpers 2 vorgesehen und weist dazu eine Leiterbahn mit zwei an deren Enden liegenden Anschlüssen 42 und 43 auf, die mit einem Heizgenerator 10' über beispielsweise angelötete elektrische Leitungen elektrisch verbunden oder verbindbar sind. Bei Anlegen einer Heizspannung  $U_R$  des Heizgenerators 10', vorzugsweise einer niederfrequenten Wechselspannung, insbesondere Netzspannung mit 50 Hz (230 V oder 400 V), fließt durch die Leiterbahn der Widerstandsstruktur 4 ein elektrischer Heizstrom  $I_R = U_R/R$  mit dem elektrischen (ohmschen) Widerstand  $R$  der Widerstandsstruktur 4. Dieser Heizstrom  $I_R$  bewirkt eine elektrische Verlustleistung (Joulesche Verlustleistung)  $R \cdot I_R^2$ , die zu einer Aufheizung der Widerstandsstruktur 4 führt und zum Garen von Gargut verwendet wird. Der Widerstand  $R$  der Widerstandsstruktur 4 wird gemäß der Beziehung  $R = \rho l/A$  durch den spezifischen Widerstand  $\rho$  des Materials der Widerstandsstruktur 4, die Länge  $l$  der Widerstandsstruktur 4 zwischen den beiden Anschlüssen 42 und 43 und den Querschnitt  $A$  der Widerstandsstruktur 4 bestimmt. Um auch auf einem kleinen Teilbereich der Oberfläche 20 eine ausreichende Heizleistung zu erzielen, können also bei einem vorgegebenen Material für die Widerstandsstruktur 4 und bei einer vorgegebenen Heizspannung  $U_R$  des Heizgenerators 10' die Länge  $l$  der Leiterbahn der Widerstandsstruktur 4 durch Mäandrierung entsprechend groß und/oder der Querschnitt der Leiterbahn entsprechend klein ausgelegt werden.

Die in der Widerstandsstruktur 4 freigesetzte thermische Energie kann direkt auf einen Gargutträger mit dem Gargut übertragen werden, wenn die Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 als Aufstellfläche für den Gargutträger vorgesehen wird. Der Trägerkörper 2 wird dann vorzugsweise aus einem thermisch schlecht leitenden Material gebildet.

Im allgemeinen wird jedoch als Aufstellfläche für die Gargutträger eine von der Oberfläche 20 abgewandte Oberfläche des Trägerkörpers 2 vorgesehen. Die von der Widerstandsstruktur 4 in den mit der Widerstandsstruktur 4 thermisch gekoppelten (in unmittelbarem thermischen Kontakt stehenden) Trägerkörper 2 übertragene Wärme wird dann durch den Trägerkörper 2 zur Aufstellfläche geleitet. Der Trägerkörper 2 wird in dieser Ausführungsform aus einem thermisch leitfähigen (wärmeeleitenden) Material gebildet.

Die Induktionsstruktur 5 in der Außenheizzone ist mit einer Leiterbahn gebildet, die die Widerstandsstruktur 4 in der Innenheizzone in Gestalt einer Flachspule oder Spirale umgibt und an ihren Enden jeweils einen elektrischen Anschluß 52 bzw. 53 aufweist. Zur elektrischen Isolation von Induktionsstruktur 5 und Widerstandsstruktur 4 ist zwischen beiden ein ausreichender Abstand eingehalten und der Trägerkörper 2 aus elektrisch isolierendem Material gebildet. An die beiden Anschlüsse 52 und 53 der Induktionsstruktur 5 sind elektrische Leitungen angeschlossen, beispielsweise durch Löten, zum elektrischen Verbinden der Induktionsstruktur 5 mit einem Induktions- und Meßgenerator 11'. Der Induktions- und Meßgenerator 11' erzeugt in einer Heizbetriebsart eine zeitlich veränderliche Induktionsspannung  $U_I$  und in einer Meßbetriebsart eine Meßspannung  $U_M$ .

Bei Anlegen der Induktionsspannung  $U_I$  an der Induktionsstruktur 5 fließt in dieser ein von der Impedanz der Induktionsstruktur 5 abhängender zeitlich veränderlicher Strom, der wiederum um die Induktionsstruktur 5 einen zeitlich veränderlichen magnetischen Fluß bzw. ein sich mit der

Zeit änderndes magnetisches Induktionsfeld erzeugt, das von der Induktivität, insbesondere der Zahl der Windungen, der Induktionsstruktur 5 abhängt. B mit entsprechenden Frequenzen. Wenn nun in dieses Induktionsfeld B ein elektrisch leitender, ferromagnetischer Gargutträger wie beispielsweise Gargeschirr, gebracht wird, so werden in dem Gargutträger Wirbelströme induziert, deren Energie in Wärme im Gargutträger umgewandelt wird. Diese Wärme wird nun dem Gargut im oder auf dem Gargutträger zugeführt. Die entsprechende Energie wird dem Induktions- und Meßgenerator 11' entzogen. Die Induktionsspannung  $U_I$  ist insbesondere eine mittelfrequente Wechselspannung mit einer Frequenz zwischen etwa 20 kHz und etwa 100 kHz, vorzugsweise wenigstens 25 kHz, welche eine periodisch wechselnde Polarität oder auch periodische Pulse gleicher Polarität aufweisen kann.

Im Meßbetrieb wird die Induktionsstruktur 5 als Sensor verwendet, indem eine Meßspannung  $U_M$  des Induktions- und Meßgenerators 11', zwischen den beiden Anschlüssen 52 und 53 der Induktionsstruktur 5 angelegt wird und die Impedanz oder eine Impedanzänderung der Induktionsstruktur 5 gemessen (erfaßt) wird, beispielsweise mithilfe einer Vierpolmessung oder einer Meßoszillatorschaltung. Die Impedanz der Struktur 3 liefert nämlich Informationen über bestimmte Prozeßgrößen des Garprozesses. So kann eine Änderung des ohmschen Widerstandes der Induktionsstruktur 5 als Maß für eine Temperaturänderung an dem Trägerkörper 2 und eine Änderung der Induktivität der Induktionsstruktur 5 als Maß für eine Annäherung oder Entfernung eines Gargutträgers (Topferkennung) herangezogen werden. Insbesondere zur Topferkennung wird die Induktionsstruktur 5 mit einer hochfrequenten Meßspannung  $U_M$  über 100 kHz, typischerweise 300 kHz, versorgt. Die Induktionsstruktur 5 erzeugt dadurch durch Induktion um sich ein magnetisches Meßfeld, das durch das Einbringen des Gargutträgers geändert wird. Diese Feldänderung kann als Änderung der Induktivität der Induktionsstruktur 3 detektiert werden. Ein Schwellwertdetektor einer nicht dargestellten Steuereinrichtung vergleicht die gemessene Induktivität mit einem vorgegebenen Schwellwert und schaltet abhängig vom Unterschreiten oder Überschreiten des Schwellwertes den Heizgenerator 10' und/oder den Induktionsgenerator 11' nur ein oder hält diesen an die Widerstandsstruktur 4 bzw. die Induktionsstruktur 4 angeschlossen, wenn bzw. solange sich ein Gargutträger auf der Kochstelle befindet.

Wenn nun zusätzlich über eine Bedieneinrichtung mehrere Kochstufen auswählbar und eine Ankochstufe auswählbar oder automatisch einstellbar sind, so kann die Steuereinrichtung in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform zunächst zum Ankochen nur den Induktionsgenerator 11' und gegebenenfalls zusätzlich den Heizgenerator 10' mit der Induktionsstruktur 5 bzw. der Widerstandsstruktur 4 verbinden und nach Beendigung des Ankochens zum Fortkochen mit der ausgewählten Kochstufe nur den Heizgenerator 10' mit der Widerstandsstruktur 4 verbinden. Dadurch werden die kürzere Ankochzeit (geringe thermische Trägheit) der Induktionsbeheizung beim Ankochen und die geringeren Verluste (höherer Wirkungsgrad) der Widerstandsbeheizung beim Fortkochen vorteilhaft ausgenutzt.

Die Steuereinrichtung verbindet in einer besonderen Ausführungsform den Heizgenerator 10' und/oder den Induktionsgenerator 11' erst dann mit der entsprechenden Struktur 4 bzw. 5, wenn der Induktions- und Meßgenerator 11' als Meßeinrichtung das Vorhandensein eines Gargutträgers registriert hat. Die Meßspannung kann auch während des Anlegens der Induktionswechselspannung an der Induktionsstruktur 5 angeschlossen bleiben zum Überwachen der Prozeßgrößen auch während des Garens.

Fig. 2 zeigt eine Weiterbildung der Ausführungsform der Gareinrichtung gemäß Fig. 1, bei der um die Induktionsstruktur 5 in einer weiteren Heizzone eine weitere Widerstandsstruktur 6, die beispielsweise einfach ringförmig ausgebildet ist, angeordnet ist (Dreizonen- oder Dreikreiskochstelle oder -kochzone). Ein Heizgenerator 10 versorgt die zweite Widerstandsstruktur 6 durch Anlegen einer Heizspannung  $U_{R2}$  an zwei Anschlüsse 62 und 63 der Widerstandsstruktur 6 mit einer Heizleistung. Die Heizspannung des Heizgenerators 10 für die erste Widerstandsstruktur 4 in der Innenheizzone ist mit  $U_{R1}$  bezeichnet. Die zwischen den beiden Widerstandsstrukturen 4 und 6 angeordnete Induktionsstruktur 5 wird von einem Induktionsgenerator 11 mit der Induktionsspannung  $U_I$  versorgt.

Während in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 jeweils eine Widerstandsstruktur im Zentrum (Innenheizzone) der Kochstelle angeordnet ist, zeigt Fig. 3 eine Ausführungsform mit einer flachspulenförmigen Induktionsstruktur 3 in einer Innenheizzone der Kochstelle und einer die Induktionsstruktur 3 umgebenden Widerstandsstruktur 7 in einer Außenheizzone (Zweizonenkochstelle). Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, da die Streuelfelder der Induktionsstruktur 3 reduziert werden. Die Induktionsstruktur 3 weist eine spiralförmige Leiterbahn (Ränder jeweils mit einer Linie gezeichnet) mit zwei Anschläßen 32 und 33 auf und die Widerstandsstruktur 8 eine Leiterbahn (mit einfacher Linie gezeichnet) mit zwei Anschläßen 82 und 83. Die Leiterbahn der Widerstandsstruktur 8 verläuft in Gestalt eines fast geschlossenen Doppelringes.

Zusätzlich zu den Heizstrukturen 3 und 8 ist in Fig. 3 auch eine Meßstruktur 7 dargestellt mit zwei Meßanschlüssen 72 und 73. An diese Meßstruktur 7 kann nun analog zu dem anhand Fig. 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel eine Meßspannung einer Meßeinrichtung angelegt und die Impedanz der Meßstruktur als Maß für die Temperatur an dem Trägerkörper 2 während des Garens, beispielsweise für eine Temperaturregelung oder einen Übertemperaturschutz, oder für eine Topferkennung gemessen werden. Es können natürlich auch separate Meßstrukturen mit zugeordneten Meßeinrichtungen für verschiedene Prozeßgrößen wie Temperatur oder Topferkennung vorgesehen sein.

Bei allen Ausführungsformen der spulenförmigen Induktionsstrukturen 3 und 5 kann auch nur eine Windung vorgesehen sein.

Die Gareinrichtung gemäß Fig. 4 umfaßt einen Trägerkörper 2 mit einer vorzugsweise flachen ersten Oberfläche 20 und einer vorzugsweise wenigstens annähernd parallel zur ersten Oberfläche 20 gerichteten und von der ersten Oberfläche 20 abgewandten zweiten Oberfläche 21 als Aufstellfläche für Gargutträger oder Gargutbehälter. Auf der ersten Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 sind in unmittelbarem Kontakt zur ersten Oberfläche 20 in einem Innenbereich eine Widerstandsstruktur 4' und in einem Außenbereich von der Widerstandsstruktur 4' beabstandet eine Induktionsstruktur 5', angeordnet. Beide Strukturen 4' und 5', sind jeweils mit einer Leiterbahn gebildet, deren Querschnitte jeweils schraffiert dargestellt sind.

Die Widerstandsstruktur 4' und die Induktionsstruktur 5' können in einer Ausführungsform aus einer in einem Verfahrensschritt auf die Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 aufgebrachten elektrisch leitenden Schicht, insbesondere einer Metallschicht, strukturiert sein und bestehen dann aus demselben Material. Die gewünschten Impedanzen der Strukturen 4' und 5' werden dann über deren geometrische Abmessungen eingestellt.

In einer anderen Ausführungsform werden in zwei getrennten Verfahrensschritten jeweils eine Schicht für die beiden Strukturen 4' und 5' auf die Oberfläche 20 des Träger-

körpers 2 aufgebracht und die Strukturen 4' und 5' zur Bildung der entsprechenden Leiterbahn jeweils aus der zugehörigen Schicht strukturiert. In dieser Ausführungsform können auch unterschiedliche Materialien für die Widerstandsstruktur 4' und die Induktionsstruktur 5' verwendet werden.

Zum Aufbringen der Schicht bzw. Schichten können alle geeigneten bekannten Prozesse aus der Dünnschicht- oder Dickschichttechnologie verwendet werden, insbesondere thermisches Aufdampfen, vorzugsweise im Vakuum, ein Sputterverfahren, ein mechanisches Druckverfahren (Aufdrucken), ein Lötverfahren, ein Aufschmelzverfahren oder auch Auflegieren des Materials der Schicht auf die Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2. Besonders geeignete Verfahren werden in Abhängigkeit von den Materialien der Schicht und des Trägerkörpers 2 gewählt. Den genannten Verfahren ist gemeinsam, daß die Leiterschicht an der Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 haftet (adhäsive Verbindung). Die Dicke der auf den Trägerkörper 2 aufgebrachten Schichten für die Strukturen 4' und 5' liegt im allgemeinen zwischen etwa 200 nm und etwa 1 nm, insbesondere zwischen etwa 700 nm und etwa 500 µm und vorzugsweise zwischen 1 µm und etwa 100 µm.

Auch zum Strukturieren der aufgebrachten Schicht bzw. Schichten können gängige Strukturierverfahren verwendet werden wie Lithographieverfahren, insbesondere Photolithographie, mit geeigneten Masken und Ätzverfahren (Ionenätzen oder Naßätzen) zum Wegätzen des Metalls oder anderen Materials derart, daß nur die Leiterbahn stehenbleibt.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform einer Gareinrichtung, bei der eine vorgefertigte Widerstandsstruktur 4" und eine vorgefertigte Induktionsstruktur 5" auf die erste Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 in Richtung der dargestellten Pfeile aufgebracht werden. Die Strukturen 4" und 5" sind vorzugsweise mit jeweils einer vorstrukturierten, insbesondere durch Stanzen hergestellten Metallfolie gebildet, die jeweils zwei Kontakte (Anschlüsse) aufweist. Die Dicke der Metallfolien wird im allgemeinen zwischen etwa 0,8 µm und etwa 5 mm eingestellt und kann insbesondere für Widerstandsstruktur 4", und Induktionsstruktur 5" unterschiedlich groß sein, vorzugsweise kleiner für die Widerstandsstruktur 4". Die vorgefertigten Metallfolien der Widerstandsstruktur 4" und der Induktionsstruktur 5" werden in einer ersten Alternative auf die Oberfläche 20 unter einem mechanischen Druck aufgepreßt, so daß die Metallfolie an dieser Oberfläche 20 haftet, oder auch unter einem im allgemeinen leichten Druck mit Hilfe von nicht dargestellten Anpreßmitteln, beispielsweise einer Anpreßplatte, fest an der Oberfläche 20 gehalten. Im letzteren Fall ist die Verbindung des Trägerkörpers 2 mit den Strukturen 4" und 5" lösbar. In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Strukturen 4" und 5" mit Hilfe eines Klebers auf die Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 aufgeklebt.

Der Trägerkörper 2 besteht in allen Ausführungsformen vorzugsweise aus einer Keramik und weist im allgemeinen eine Dicke von zwischen etwa 1 mm und etwa 20 mm auf. Als Keramik eignet sich insbesondere eine Siliciumnitrid-Keramik oder auch eine, vorzugsweise elektrisch isolierende, Siliciumcarbid-Keramik. Insbesondere in diesen Ausführungsformen kann die Induktionsstruktur 3 auch mit elektrisch leitendem Polysilicium (polykristallinem Silicium) gebildet sein. Die genannten Keramiken weisen eine relativ große Wärmeleitfähigkeit auf.

Als Material für die Strukturen 3 bis 8 gemäß den Fig. 1 bis 5 kann insbesondere ein elementares Metall wie beispielsweise Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Aluminium (Al), Titan (Ti), Molybdän (Mo), oder Chrom (Cr) oder eine Metalllegierung aus zwei oder mehr metallischen Komponenten,

insbesonders der vorgenannten Metalle, verwendet werden. Ferner kann auch aus einer Metallverbindung wie vorzugsweise einem Metallnitrid, beispielsweise Titannitrid, oder einem Metallcarbid, insbesondere Wolframcarbid oder Tantalcarbid, verwendet werden.

An der Oberfläche 20 des Trägerkörpers 2 können zusätzlich auch Kompensationswicklungen zum Kompensieren von Induktionsstreueldern angeordnet sein.

Die Gareinrichtung kann auch mehrere Trägerkörper oder Teilträgerkörper umfassen, die jeweils eine oder mehrere Widerstands- und/oder Induktionsstrukturen oder Teile von solchen Strukturen tragen. Die einzelnen Teile einer Struktur werden dann elektrisch miteinander verbunden, beispielsweise verlötet.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform können die Induktionsstrukturen und Widerstandsstrukturen auch mit einer Passivierungsschicht zum Schutz vor chemischen Reaktionen mit der Umgebung insbesondere zum Schutz vor Oxidation, überzogen werden. Eine solche Schicht kann auch zusätzlich elektrisch isolierend sein, wenn die Strukturen an der Aufstellfläche vorgesehen werden und das Kochgeschirr auf die Strukturen aufgestellt wird.

Ferner können auch nicht dargestellte ferritische Abschlüsse zum Führen des Magnetfelds und Unterdrücken von Streufeldern der Struktur 3 im Induktionsbetrieb zugeordnet sein.

#### Patentansprüche

1. Gareinrichtung mit
  - a) wenigstens einem Trägerkörper (2),
  - b) wenigstens einer auf einer Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) angeordneten und in Form einer Spirale oder Spule mit wenigstens einer Windung ausgebildeten Induktionsstruktur (3, 5, 5', 5''),
  - c) wenigstens einer auf der Oberfläche (20) des Trägerkörpers von der Induktionsstruktur beabstandet angeordneten Widerstandsstruktur (8, 4, 4', 4''),
  - d) einem mit der Widerstandsstruktur elektrisch verbindbaren Heizgenerator (10, 10') zum Erzeugen von Joulescher Verlustwärme in der Widerstandsstruktur durch Anlegen einer elektrischen Heizspannung (U<sub>H</sub>) an die Widerstandsstruktur und mit
  - e) einem mit der Induktionsstruktur elektrisch verbindbaren Induktionsgenerator (11, 11') zum Erzeugen eines magnetischen Induktionswechselfeldes (B) um die Induktionsstruktur, durch Anlegen einer elektrischen Wechselspannung (U<sub>I</sub>) an die Induktionsstruktur.
2. Gareinrichtung nach Anspruch 1, bei der die wenigstens eine Widerstandsstruktur (4, 5) mäanderförmig ausgebildet ist.
3. Gareinrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der die Widerstandsstruktur (4') und die Induktionsstruktur (5') aus einer gemeinsamen, entsprechend strukturierten Schicht oder Folie gebildet sind.
4. Gareinrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der die Widerstandsstruktur (4'') und die Induktionsstruktur (5'') aus verschiedenen, jeweils getrennt strukturierten Schichten oder Folien gebildet sind.
5. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Widerstandsstruktur (4') und/oder die Induktionsstruktur (5') an der Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) haften bzw. haftet.
6. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Widerstandsstruktur (4'') und/oder
- 5 die Induktionsstruktur (5'') durch einen vorgegebenen Anpreßdruck an der Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) gehalten sind bzw. ist.
7. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Trägerkörper (2) aus thermisch leitfähigem Material besteht und eine von der genannten Oberfläche (20) abgewandte weitere Oberfläche (21) aufweist, die unmittelbar gegenüberliegend zu der Widerstandsstruktur und der Induktionsstruktur als Aufstellfläche zum Aufstellen von Gargutträgern oder Gargutbehältern ausgebildet ist.
8. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Induktionsstruktur und/oder die Widerstandsstruktur mit einer Schutzschicht überzogen sind.
9. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Trägerkörper (2) zumindest an der Oberfläche (20), auf der die Induktionsstruktur und die Widerstandsstruktur angeordnet sind, aus elektrisch isolierendem Material besteht.
10. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Trägerkörper (2) aus einem Glas, einer Glaskeramik oder einer Keramik, insbesondere einer Siliciumnitrid-Keramik oder einer Siliciumcarbid-Keramik, besteht.
11. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die elektrische Wechselspannung (U<sub>I</sub>) des Induktionsgenerators (11) höhere Frequenzanteile aufweist als die elektrische Heizspannung (U<sub>H</sub>) des Heizgenerators (10)
12. Gareinrichtung nach Anspruch 11, bei der die elektrische Heizspannung (U<sub>H</sub>) des Heizgenerators (10) Frequenzanteile unterhalb von 100 Hz, vorzugsweise die vorgegebenen Netzfrequenz eines Stromversorgungsnetzes, aufweist.
13. Gareinrichtung nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, bei der die Frequenzanteile der elektrischen Wechselspannung (U<sub>I</sub>) des Induktionsgenerators (11) zwischen etwa 20 kHz und etwa 100 kHz, vorzugsweise über etwa 25 kHz, liegen.
14. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer ebenfalls auf der Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) und von der Induktionsstruktur (3) und der Widerstandsstruktur (4, 5) beabstandet angeordneten Meßstruktur (7) und mit einer mit der Meßstruktur (7) elektrisch verbindbaren Meßeinrichtung (12) zum Erfassen einer Prozeßgröße für einen Garprozeß durch Anlegen einer Meßspannung (U<sub>M</sub>) oder eines Meßstromes an die Meßstruktur (7) und Messen der Impedanz der Meßstruktur (7) als Maß für die Prozeßgröße.
15. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer mit der Induktionsstruktur (5) und/oder der Widerstandsstruktur elektrisch verbindbaren Meßeinrichtung (11') zum Erfassen einer Prozeßgröße für einen Garprozeß durch Anlegen einer Meßspannung (U<sub>M</sub>) oder eines Meßstromes an die Induktionsstruktur (5) bzw. Widerstandsstruktur und Messen der Impedanz der Induktionsstruktur (5) bzw. Widerstandsstruktur als Maß für die Prozeßgröße.
16. Gareinrichtung nach Anspruch 14 oder Anspruch 15, bei der die Meßeinrichtung (12) aus der gemessenen Induktivität oder Kapazität der Meßstruktur (7) bzw. der Induktionsstruktur (3) bzw. Widerstandsstruktur erkennt, ob sich ein Gargutträger oder Gargutbehälter im Bereich des Trägerkörpers (2) befindet oder nicht.
17. Gareinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis

16. bei der die Meßeinrichtung (12) den ohmschen Widerstand der Meßstruktur (7 bzw. der Induktionsstruktur (3) bzw. der Widerstandsstruktur als Maß für eine Temperatur an dem Trägerkörper (2) erfaßt. 5

18. Gareinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, bei der die Meßspannung ( $U_M$ ) der Meßeinrichtung (12) Frequenzanteile oberhalb 100 kHz, vorzugsweise bei etwa 300 kHz, aufweist. 10

19. Gareinrichtung mit einer Steuereinrichtung zum Steuern des Heizgenerators und des Induktionsgenerators und/oder Verbinden des Heizgenerators mit der Widerstandsstruktur und des Induktionsgenerators mit der Induktionsstruktur. 15

20. Gareinrichtung nach Anspruch 19, bei der die Steuereinrichtung beim Angaren (Aufheizen) nur die Induktionsstruktur mit der Induktionswechselspannung des Induktionsgenerators oder die Induktionsstruktur und die Widerstandsstruktur mit der Induktionswechselspannung des Induktionsgenerators bzw. der Heizspannung des Heizgenerators versorgt und nach Beendigung des Angarens zum Fortgaren nur die Widerstandsstruktur mit der Heizspannung des Heizgenerators versorgt. 20

21. Gareinrichtung nach einem der auf Anspruch 16, rückbezogenen Ansprüche und einem der Ansprüche 19 und 20, bei der die Steuereinrichtung die Induktionsstruktur mit der Induktionswechselspannung des Induktionsgenerators und/oder die Widerstandsstruktur mit der Heizspannung des Heizgenerators nur dann versorgt, wenn die Meßeinrichtung (12) das Vorhandensein eines Gargutträgers oder Gargutbehälters erkannt hat. 25

22. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Trägerkörper aus mehreren Teilträgerkörpern zusammengesetzt ist, die jeweils einen Teil der Induktionsstruktur und/oder der Widerstandsstruktur aufweisen, wobei die einzelnen Teile der Induktionsstruktur bzw. der Widerstandsstruktur elektrisch miteinander verbunden sind. 30

23. Gareinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die wenigstens eine Widerstandsstruktur und die wenigstens eine Induktionsstruktur in zueinander wenigstens annähernd konzentrischen Teilbereichen der Oberfläche (20) des Trägerkörpers angeordnet sind. 35

24. Gareinrichtung nach Anspruch 23, bei der in einem inneren Teilbereich eine Induktionsstruktur (3) und in einem äußeren Teilbereich wenigstens eine Widerstandsstruktur (8) angeordnet sind. 40

25. Gareinrichtung nach Anspruch 23 oder Anspruch 24, bei der in einem inneren Teilbereich eine erste Widerstandsstruktur (4), in einem äußeren Teilbereich eine zweite Widerstandsstruktur (6) und in einem dazwischenliegenden mittleren Teilbereich eine Induktionsstruktur (5) angeordnet sind. 45

26. Verfahren zum Herstellen einer Gareinrichtung mit folgenden Verfahrensschritten: 50

- Bereitstellen eines Trägerkörpers (2).
- Aufbringen einer in Form einer Spirale oder Spule mit wenigstens einer Windung ausgebildeten Induktionsstruktur (3) zum Erzeugen eines magnetischen Induktionsfeldes (B) auf eine Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2). 60
- Aufbringen einer Widerstandsstruktur zum Erzeugen Joulescher Wärme auf die Oberfläche (20) des Trägerkörpers. 65

27. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem die Induktionsstruktur (5') und die Widerstandsstruktur (4') derart

auf die Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) aufgebracht werden, daß sie nach dem Aufbringen an dem Trägerkörper (2) haften. 70

28. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem die Induktionsstruktur und die Widerstandsstruktur durch Aufbringen einer gemeinsamen oder jeweils einer Schicht auf die Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) und anschließendes Strukturieren dieser Schicht erzeugt werden. 75

29. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem jede Schicht aufgespultet wird. 80

30. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem jede Schicht aufgedampft wird. 85

31. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem jede Schicht aufgepreßt wird. 90

32. Verfahren nach Anspruch 26 oder Anspruch 27, bei dem als Induktionsstruktur und/oder Widerstandsstruktur eine gemeinsame oder jeweils eine vorgefertigte Folie verwendet wird. 95

33. Verfahren nach Anspruch 32, bei dem die Folie an die Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) angepreßt wird. 100

34. Verfahren nach Anspruch 32, bei dem die Folie auf die Oberfläche (20) des Trägerkörpers (2) aufgeklebt wird. 105

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

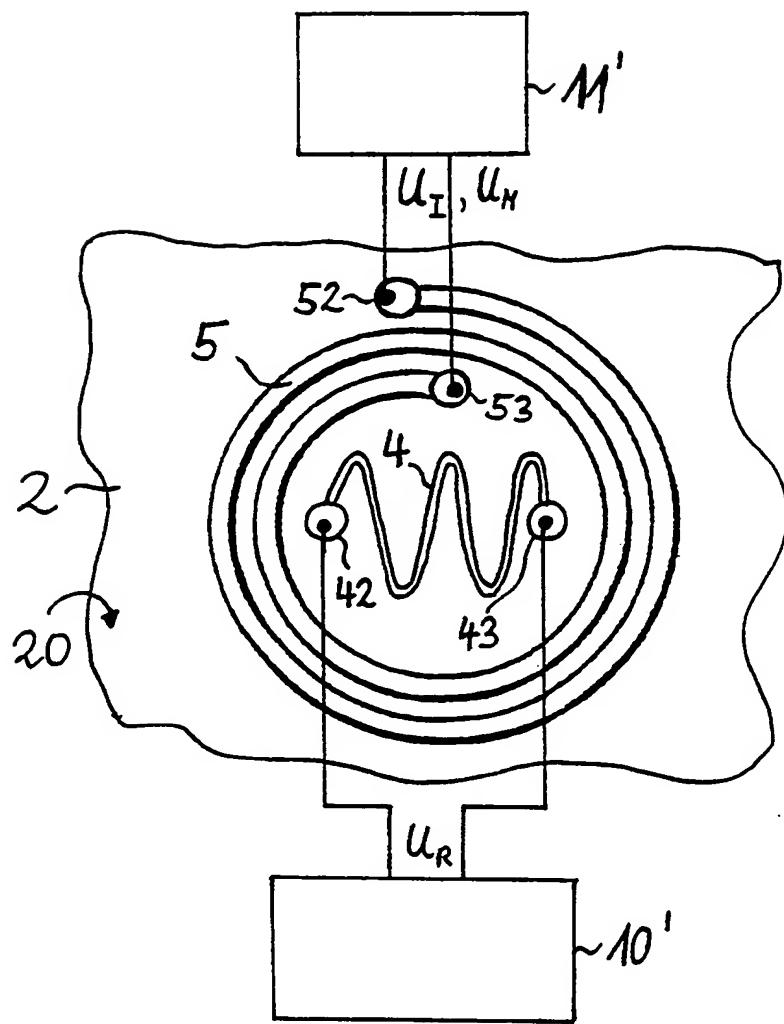


FIG 1

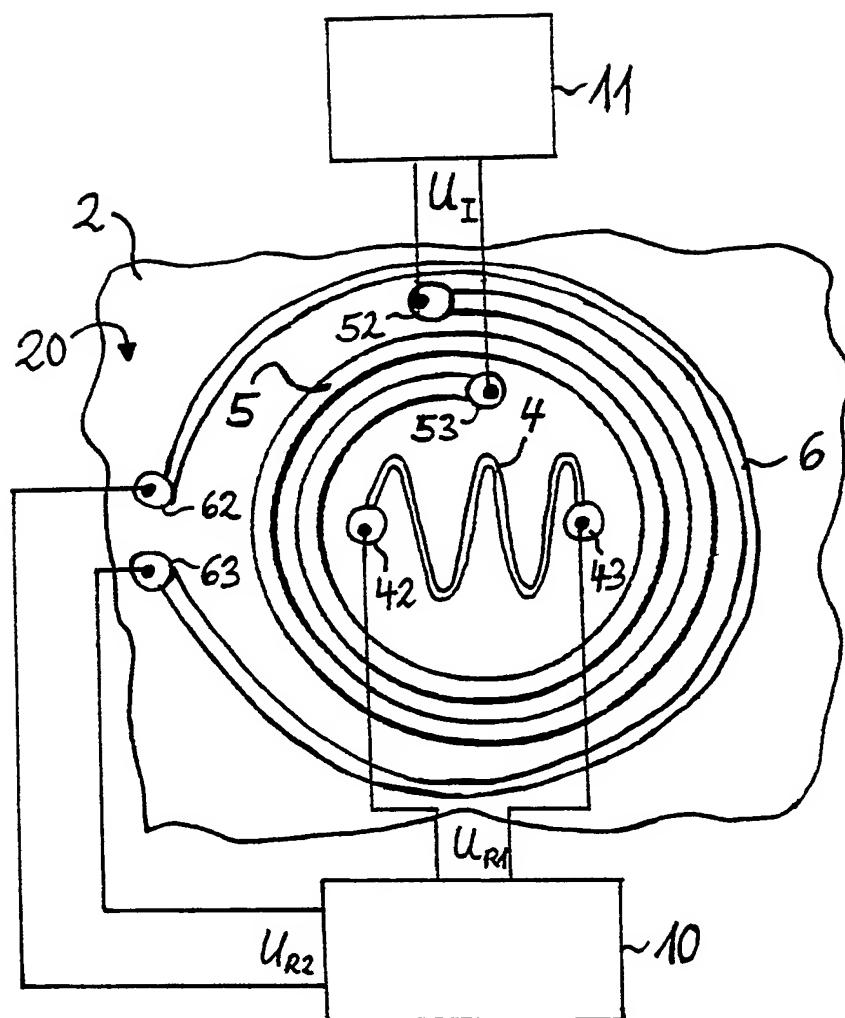


FIG 2

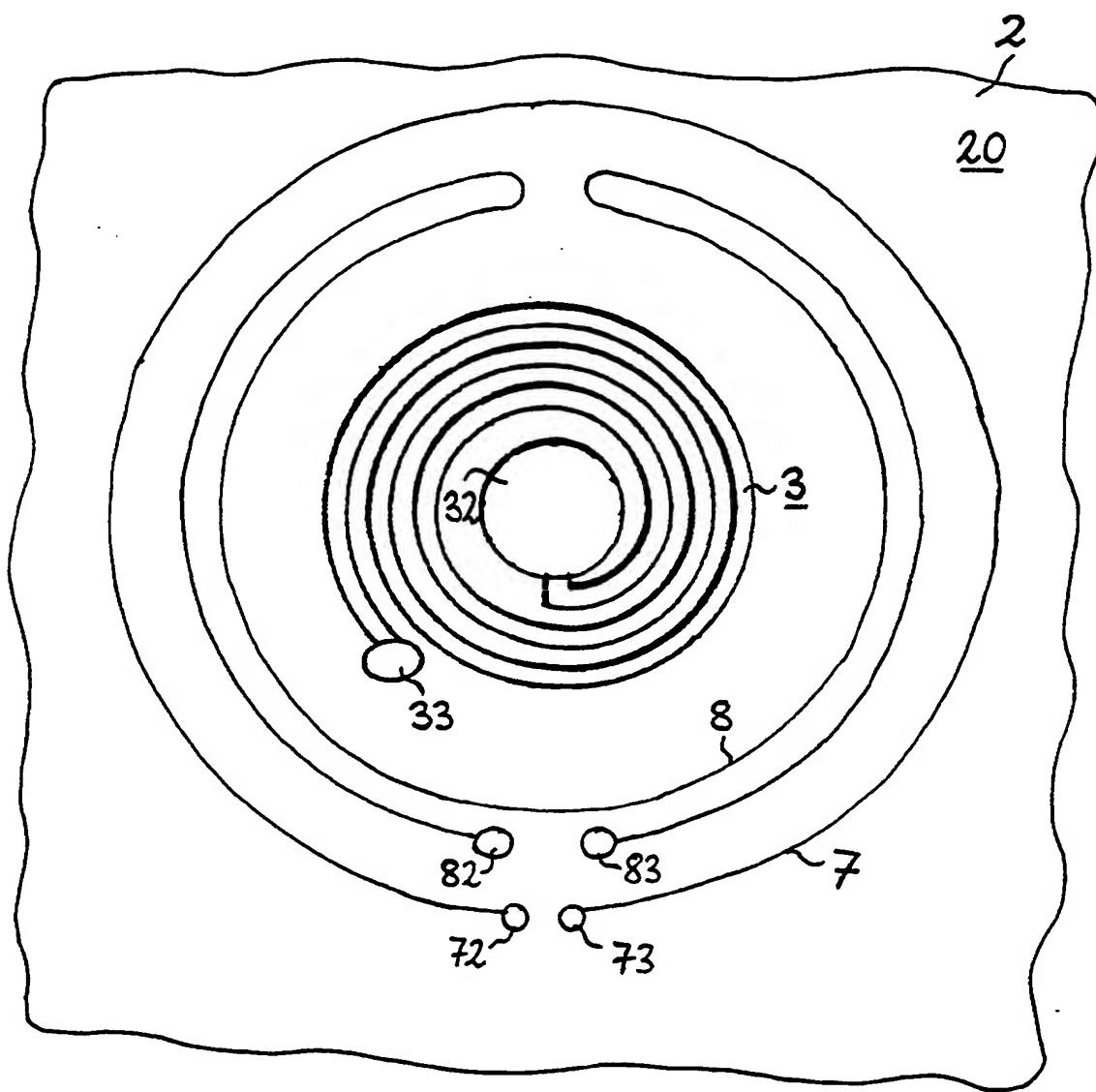


FIG 3

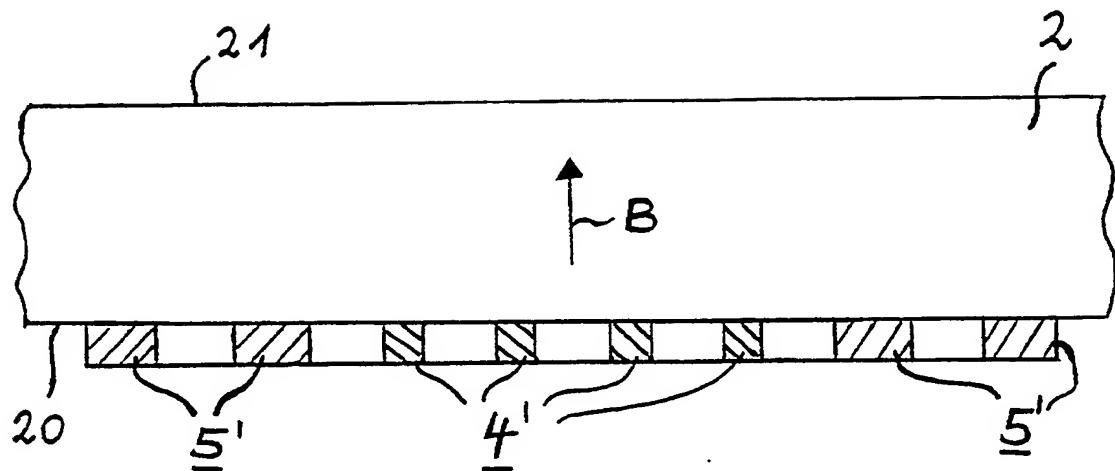


FIG 4

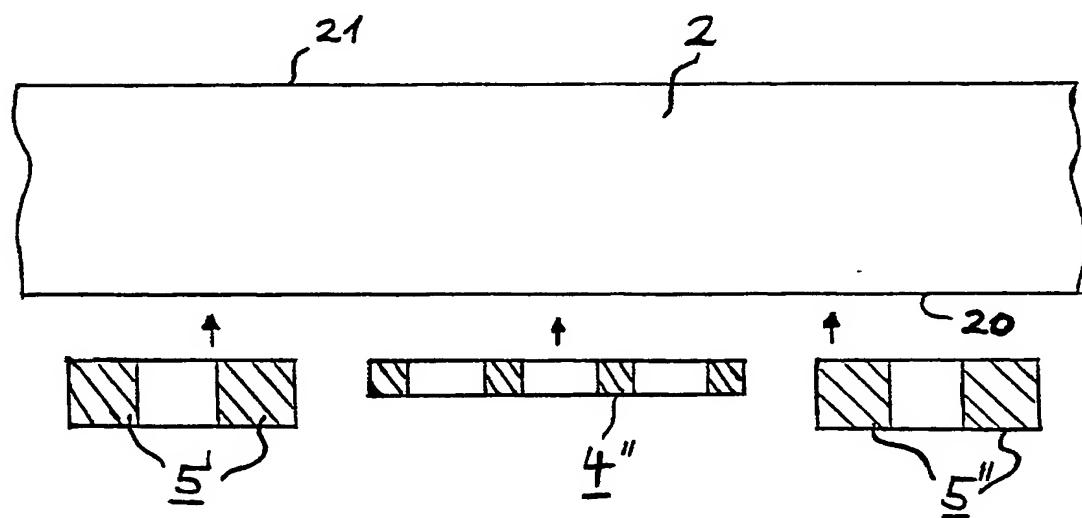


FIG 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)